

明 細 書

画像形成装置

技術分野

- [0001] この発明は、電子写真方式の画像形成によって互いに異なる色相の画像を形成する複数の画像形成部を一方向に並べて配置し、中間転写ベルト又は転写搬送ベルトを介して用紙等の記録媒体上にフルカラー画像を形成することができるタンデム方式の画像形成装置に関する。

背景技術

- [0002] 近年、電子写真方式の画像形成装置に対して、モノクロ画像形成だけでなくフルカラー画像形成の要請が高まっており、電子写真方式のフルカラー画像形成装置の開発が進められている。通常、フルカラー画像形成装置は、カラー画像を色分解した複数の色相の画像データ毎に、対応する色相のトナーを用いて画像形成を行う。例えば、加法混色の3原色の各色相(赤、緑、青)のフィルタを介して同一のカラー画像を読み取り、読み取ったデータから少なくとも減法混色の3原色の各色相(シアン、マゼンタ、イエロー)の画像データを作成し、各色相の画像データに基づいて対応する色相のトナーを用いて可視化像を作成し、各色相の可視化像を重ね合わせることでフルカラー画像を形成する。
- [0003] このようなフルカラー画像形成装置では、色相毎に露光工程、現像工程及び転写工程が必要であるとともに、各色相の可視化像の位置合わせが問題となり、フルカラー画像の画像形成速度はモノクロ画像の画像形成速度に較べて遅いとの印象が強い。
- [0004] このため、従来より、半導電性の無端ベルトを回転自在に設け、それぞれが互いに異なる色相の可視化像を個別に形成する複数の画像形成部を無端ベルトの外周面の移動方向に沿って一列に配置し、無端ベルトが少なくとも1回転する間に1枚のフルカラー画像を形成するタンデム方式のフルカラー画像形成装置が提案されている。
- [0005] タンデム方式のフルカラー画像形成装置では、各画像形成部で形成された各色相

の可視化像を無端ベルトの外周面において重ね合わせた後に用紙上に転写する中間転写方式、又は、無端ベルトの外周面に吸着して搬送される記録媒体の表面に各画像形成部で形成された各色相の可視化像を順次転写する転写搬送方式が用いられ、フルカラー画像形成の高速化が図られている。フルカラー画像形成時には、中間転写方式では無端ベルトの外周面が、転写搬送方式では無端ベルトによって搬送される記録媒体の表面が、各画像形成部に個別に備えられた像担持体に所定の圧接力で当接する。

[0006] 転写搬送方式は、各画像形成部で形成された可視化像を直接に記録媒体の表面に転写するため、各色相について転写工程を1回のみ行えばよいという利点があるが、無端ベルトに記録媒体を吸着させて搬送するため、記録媒体を帯電させるための構成が必要になるだけでなく、記録媒体の帯電電荷が可視化像の転写状態に影響を与えて画像形成状態を劣化させるという欠点がある。これに対して、中間転写方式は、各色相について転写工程を2回行うが、搬送のために記録媒体を帯電させる必要がなく、画像形成状態を良好にできる点で注目されている。

[0007] 一方、フルカラー画像形成の要請が高まったといえども、今尚、ブラックの色相のモノクロ画像形成が主流であり、モノクロ画像形成のさらなる高速化が望まれている。このため、フルカラー画像形成装置においては、フルカラー画像形成のために配置された複数の画像形成部を経由することによるモノクロ画像形成の低速化を解消する必要がある。

[0008] また、タンデム方式のフルカラー画像形成装置におけるモノクロ画像形成時には、複数の画像形成部のうちの単一の画像形成部においてのみ画像形成が行われ、残りの画像形成部では画像形成が行われない。このように、モノクロ画像形成に使用されない画像形成部において、像担持体が無端ベルトや記録媒体に接触することによる像担持体の劣化やトナーの混色を防止する必要もある。

[0009] さらに、モノクロ画像形成及びフルカラー画像形成の何れも行われない待機時に無端ベルトが各像担持体に当接したままであると、無端ベルトに変形を生じる。また、ジャム処理時に像担持体と無端ベルトとの間に残留した記録媒体を取り除くことができず、メンテナンス作業時に部品の交換や清掃を行うことができない。

[0010] そこで、従来のタンデム方式のフルカラー画像形成装置では、減法混色の3原色のそれぞれの画像を形成する画像形成部に加えてブラックの画像を形成する画像形成部を備え、かつ、これらの画像形成部に対する無端ベルトの位置をモノクロ画像形成時とフルカラー画像形成時とで変化させ、モノクロ画像形成の高速化を図る構成が開示されている(例えば、特許文献1〜3参照。)。

[0011] これら従来の構成では、無端ベルトを張架して無端ベルトに回転力を供給する駆動ローラ及び従動ローラの少なくとも一方を、画像形成部に対して移動させるようにしている。これらの構成では、無端ベルトの移動時に無端ベルトを張架する駆動ローラと従動ローラとの軸間距離が常に一定に維持され、無端ベルトの周長の変化を考慮することなく無端ベルトを移動させることができる。

特許文献1:特開平10-039651号公報

特許文献2:特開平10-293437号公報

特許文献3:特許第2574804号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0012] しかしながら、上記従来の構成においてモノクロ画像形成時とフルカラー画像形成時とで無端ベルトの位置を明確に変位させ、モノクロ画像形成時に使用されない画像形成部が備える像担持体に悪影響を与えないようにするためには、駆動ローラ又は従動ローラの移動量を大きくする必要があり、装置の大型化を招来する問題がある。

[0013] また、各画像形成部が備える像担持体と無端ベルトとは転写ニップと呼ばれる所定幅の転写領域で接触しており、この転写領域において無端ベルトは像担持体の表面の曲率に応じて湾曲しているため、駆動ローラと従動ローラとの軸間距離を常に一定に維持する構成では、モノクロ画像形成時に使用しない画像形成部が備える像担持体から離間した無端ベルトにタルミを生じ、無端ベルトの蛇行を発生する問題がある。

[0014] この発明の目的は、装置の大型化や無端ベルトの蛇行を生じることなく画像形成内容に応じて無端ベルトを像担持体に接触又は離間させることができる画像形成装置

を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0015] この発明は、上記の課題を解決するための手段として、

装置内における位置を固定された駆動ローラと従動ローラとの間に架け渡されてループ状の移動経路を形成する無端ベルトと、

前記無端ベルトの移動方向に沿う所定範囲内に並設された複数の像担持体と、

前記移動経路の内側に配置され、前記複数の像担持体のそれぞれに前記無端ベルトの一部を挟んで対向する複数の転写部材と、

前記複数の転写部材のそれぞれを前記複数の像担持体のそれぞれに接近又は離間させる転写部材移動機構と、

前記転写部材移動機構の動作にともなって前記無端ベルトを前記複数の像担持体のそれぞれに接触又は離間させるベルト接離機構と、を備えたことを特徴とする。

[0016] この構成においては、無端ベルトによって形成されたループ状の移動経路の内側に位置する複数の転写部材のそれぞれが無端ベルトを挟んで複数の像担持体のそれぞれに接近又は離間するのに応じて、無端ベルトが架け渡されている駆動ローラ及び従動ローラの変位を伴うことなく、無端ベルトが複数の像担持体のそれぞれに接触又は離間する。したがって、駆動ローラ又は従動ローラを変位させるための複雑な機構を用いることなく、複数の像担持体のそれぞれに対して無端ベルトが接触又は離間する。

[0017] また、この発明は、

(1)装置内における位置を固定された駆動ローラと従動ローラとの間に架け渡されてループ状の移動経路を形成する無端ベルトと、

前記無端ベルトの移動方向に沿う所定範囲内に並設された複数の像担持体と、

前記移動経路の内側に配置され、前記複数の像担持体のそれぞれに前記無端ベルトの一部を挟んで対向する複数の転写部材と、

前記駆動ローラ及び従動ローラの回転軸に平行な回転軸を中心に画像形成動作の内容に応じた回転角度で回転する偏心カムと、

前記偏心カムの特定の回転角度における半径の変化を前記転写部材の前記像担

持体に対する接離方向の変位に変換する転写部材移動機構と、

前記転写部材移動機構に係止され、前記転写部材移動機構の動作に連動して前記無端ベルトの移動経路を変形させるテンション部材と、を備えたことを特徴とする。

- [0018] この構成においては、画像形成動作の内容に応じた回転角度で偏心カムが回転すると、偏心カムの特定の回転角度における半径の変化が転写部材移動機構を介して転写部材に伝達され、転写部材が像担持体に対する接離方向に変位するとともに、転写部材移動機構に連動するテンション部材によって無端ベルトの移動経路が変形する。したがって、無端ベルトによって形成されたループ状の移動経路の内側に位置する複数の転写部材のそれぞれが無端ベルトを挟んで複数の像担持体のそれぞれに接近又は離間するのに応じて、無端ベルトが架け渡されている駆動ローラ及び従動ローラの変位を伴うことなく、無端ベルトが複数の像担持体のそれぞれに接触又は離間する。

発明の効果

- [0019] この発明によれば、無端ベルトによって形成されたループ状の移動経路の内側に位置する複数の転写部材のそれぞれが無端ベルトを挟んで複数の像担持体のそれぞれに接近又は離間するのに応じて、無端ベルトが架け渡されている駆動ローラ及び従動ローラの変位を伴うことなく、無端ベルトを複数の像担持体のそれぞれに接触又は離間させることができるため、無端ベルトの移動経路を画像形成動作の内容に応じた状態にするために駆動ローラ又は従動ローラを変位させる複雑な機構を用いる必要がなく、装置の小型化を実現できる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]この発明の実施形態に係る画像形成装置の構成を示す説明図である。
[図2]上記画像形成装置に備えられる転写部材移動機構及びベルト接離機構の構成を示す図である。
[図3]上記画像形成装置における中間転写ベルトの移動経路を示す図である。
[図4]上記画像形成装置に備えられる転写部材移動機構及びベルト接離機構の構成を示す図である。
[図5]上記画像形成装置における中間転写ベルトの移動経路を示す図である。

[図6]上記画像形成装置におけるテンション部材に含まれるローラの側面図である。

[図7]上記画像形成装置の制御部の構成を示すブロック図である。

[図8]上記画像形成装置の通電開始時における制御部の処理手順を示すフローチャートである。

[図9]外部の画像出力装置からの画像形成要求が入力された際の制御部の処理手順を示すフローチャートである。

[図10]上記画像形成装置における第1の偏心カム及び第2の偏心カムの正面図及び側面図である。

符号の説明

- [0021] 11 中間転写ベルト
 11a 駆動ローラ
 12b 従動ローラ
 13a〜13d 転写ローラ
 100 画像形成装置
 101a〜101d 感光体ドラム
 210 モノクロ画像用移動部材
 211, 221 第1の偏心カム
 212, 222 第2の偏心カム
 214, 224 カムフォロワ
 215a〜215d 伝達部材
 220 カラー画像用移動部材
 230 テンション部材
 231 レバー
 232 ローラ
 233 回転軸

発明を実施するための最良の形態

- [0022] 以下に、この発明の最良の実施形態に係る画像形成装置を図面を参照しつつ詳細に説明する。

- [0023] 図1は、この発明の実施形態に係る画像形成装置の構成を示す説明図である。画像形成装置100は、外部から伝達された画像データに応じて、用紙等の記録媒体に対して多色および単色の画像を形成する。このため、画像形成装置100は、露光ユニットE、感光体ドラム(本発明の像担持体に相当する。)101(101A〜101D)、現像ユニット102(102A〜102D)、帯電ローラ103(103A〜103D)、クリーニングユニット104(104A〜104D)、中間転写ベルト(この発明の無端ベルトに相当する。)11、中間転写ローラ(この発明の転写部材に相当する。以下、単に転写ローラという。)13(13A〜13D)、2次転写ローラ14、定着装置15、用紙搬送路P1, P2, P3、給紙カセット16、手差し給紙トレイ17及び排紙トレイ18等を備えている。
- [0024] 画像形成装置100は、カラー画像を色分解して得られる減法混色の3原色であるシアン(C)、マゼンタ(M)及びイエロー(Y)にブラック(K)を加えた4色の各色相に対応した画像データを用いて画像形成を行う。感光体ドラム101(101A〜101D)、現像ユニット102(102A〜102D)、帯電ローラ103(103A〜103D)、転写ローラ13(13A〜13D)及びクリーニングユニット104(104A〜104D)は、各色相に応じてそれぞれ4個ずつ設けられており、4つの画像形成部PA〜PDを構成している。画像形成部PA〜PDは、中間転写ベルト11の移動方向(副走査方向)に一系列に配列されている。
- [0025] 帯電ローラ103は、感光体ドラム101の表面を所定の電位に均一に帯電させる接触方式の帯電器である。帯電ローラ103に代えて、帯電ブラシを用いた接触方式の帯電器、又は、帯電チャージャを用いた被接触方式の帯電器を用いることもできる。露光ユニットEは、図示しない半導体レーザ、ポリゴンミラー及び反射ミラー等を備えており、ブラック、シアン、マゼンタ及びイエローの各色相の画像データによって変調されたレーザビームのそれぞれを感光体ドラム101A〜101Dのそれぞれに照射することにより、感光体ドラム101A〜101Dの表面に画像データに応じた潜像を形成する。感光体ドラム101A〜101Dのそれぞれには、ブラック、シアン、マゼンタ及びイエローの各色相の画像データによる潜像が形成される。
- [0026] したがって、感光体ドラム101Aがモノクロ画像形成時に黒色のトナー像が形成されるこの発明のモノクロ画像用の像担持体であり、感光体ドラム101B〜101Dがフ

ルカラー画像形成時に減法混色の3原色のトナー像がそれぞれ形成されるこの発明のカラー画像用の像担持体である。

- [0027] 現像ユニット102は、潜像が形成された感光体ドラム101の表面に現像剤を供給し、潜像をトナー像に顕像化する。現像ユニット102A〜102Dのそれぞれは、ブラック、シアン、マゼンタ及びイエローの各色相の現像剤を収納しており、感光体ドラム101A〜101Dのそれぞれに形成された各色相の潜像をブラック、シアン、マゼンタ及びイエローの各色相のトナー像に顕像化する。クリーニングユニット104は、現像・画像転写後における感光体ドラム101上の表面に残留したトナーを除去・回収する。
- [0028] 感光体ドラム101の上方に配置されている中間転写ベルト11は、駆動ローラ11Aと従動ローラ11Bとの間に張架されてループ状の移動経路を形成している。中間転写ベルト11の外周面は、感光体ドラム101D、感光体ドラム101C、感光体ドラム101B及び感光体ドラム101Aにこの順に対向する。この中間転写ベルト11を挟んで各感光体ドラム101A〜101Dに対向する位置に、転写ローラ13A〜13Dが配置されている。転写ローラ13A〜13Dには、感光体ドラム101A〜101Dの表面に担持されたトナー像を中間転写ベルト11上に転写するために、トナーの帯電極性と逆極性の転写バイアスが印加される。これによって、感光体ドラム101(101A〜101D)に形成された各色相のトナー像は中間転写ベルト11の外周面に順次重ねて転写され、中間転写ベルト11の外周面にフルカラーのトナー像が形成される。
- [0029] 但し、シアン、マゼンタ、イエロー及びブラックの色相の一部のみの画像データが入力された場合には、4つの感光体ドラム101A〜101Dのうち、入力された画像データの色相に対応する一部の感光体101のみにおいて潜像及びトナー像の形成が行われる。例えば、モノクロ画像形成時には、ブラックの色相に対応した感光体ドラム101Aのみにおいて潜像の形成及びトナー像の形成が行われ、中間転写ベルト11の外周面にはブラックのトナー像のみが転写される。
- [0030] 各転写ローラ103A〜103Dは、直径8〜10mmの金属(例えばステンレス)を素材とする軸の表面を導電性の弾性材(例えばEPDM, 発泡ウレタン等)により被覆して構成されており、導電性の弾性材によって中間転写ベルト11に均一に高電圧を印加する。転写ローラ103に代えて、ブラシ状の中間転写部材を用いることもできる。

- [0031] 上述のようにして、中間転写ベルト11の外周面に形成されたトナー像は、中間転写ベルト11の回転によって、2次転写ローラ14との対向位置に搬送される。2次転写ローラ14は、画像形成時において、中間転写ベルト11の外周面に所定のニップ圧で圧接されている。給紙カセット16又は手差し給紙トレイ17から給紙された用紙が2次転写ローラ14と中間転写ベルト11との間を通過する際に、2次転写ローラ14にトナーの帯電極性とは逆極性の高電圧が印加される。これによって、中間転写ベルト11の外周面から用紙の表面にトナー像が転写される。
- [0032] なお、2次転写ローラ14と中間転写ベルト11とのニップ圧を所定値に維持するために、2次転写ローラ14又は駆動ローラ11Aの何れか一方を硬質材料(金属等)によって構成し、残る他方を弾性ローラ等の軟質材料(弾性ゴムローラまたは発泡性樹脂ローラ等々)とする。
- [0033] また、感光体ドラム101から中間転写ベルト11に付着したトナーのうち用紙上に転写されずに中間転写ベルト11上に残存したトナーは、次工程での混色を防止するために、クリーニングユニット12によって回収される。
- [0034] トナー像を転写された用紙は、定着装置15に導かれ、加熱ローラ15Aと加圧ローラ15Bとの間を通過して加熱及び加圧を受ける。これによって、トナー像が、用紙の表面に堅牢に定着する。トナー像が定着した用紙は、排紙ローラ18Aによって排紙トレイ18上に排出される。
- [0035] 画像形成装置100には、用紙カセット16に収納されている用紙を2次転写ローラ14と中間転写ベルト11との間及び定着装置15を経由して排紙トレイ18に送るための略垂直方向の用紙搬送路P1が設けられている。用紙搬送路P1には、用紙カセット16内の用紙を一枚ずつ用紙搬送路P1内に繰り出すピックアップローラ16A、繰り出された用紙を上方に向けて搬送する搬送ローラR、搬送されてきた用紙を所定のタイミングで2次転写ローラ14と中間転写ベルト11との間に導くレジストローラ19、及び、用紙を排紙トレイ18に排出する排紙ローラ18Aが配置されている。
- [0036] また、画像形成装置100の内部には、手差し給紙トレイ17からレジストローラ19に至る間に、ピックアップローラ17A及び搬送ローラRを配置した用紙搬送路P2が形成されている。さらに、排紙ローラ18Aから用紙搬送路P1におけるレジストローラ19の

上流側に至る間には、用紙搬送路P3が形成されている。

[0037] 排紙ローラ18Aは、正逆両方向に回転自在にされており、用紙の片面に画像を形成する片面画像形成時、及び、用紙の両面に画像を形成する両面画像形成における第2面画像形成時に正転方向に駆動されて用紙を排紙トレイ18に排出する。一方、両面画像形成における第1面画像形成時には、排出ローラ18Aは、用紙の後端が定着装置15を通過するまで正転方向に駆動された後、用紙の後端部を挟持した状態で逆転方向に駆動されて用紙を用紙搬送路P3内に導く。これによって、両面画像形成時に片面のみに画像が形成された用紙は、表裏面及び前後端を反転した状態で用紙搬送路P1に導かれる。

[0038] レジストローラ19は、用紙カセット16若しくは手差し給紙トレイ17から給紙され、又は、用紙搬送路P3を経由して搬送された用紙を、中間転写ベルト11の回転に同期したタイミングで2次転写ローラ14と中間転写ベルト11との間に導く。このため、レジストローラ19は、感光体ドラム101や中間転写ベルト11の動作開始時には回転を停止しており、中間転写ベルト11の回転に先立って給紙又は搬送された用紙は、前端をレジストローラ19に当接させた状態で用紙搬送路P1内における移動を停止する。この後、レジストローラ19は、2次転写ローラ14と中間転写ベルト11とが圧接する位置で、用紙の前端部と中間転写ベルト11上に形成されたトナー像の前端部とが対向するタイミングで回転を開始する。

[0039] 図2は、この発明の第1の実施形態に係る画像形成装置に備えられる転写部材移動機構及びベルト接離機構の構成を示す図である。中間転写ベルト11は、駆動ローラ11Aと従動ローラ11Bとの間に架け渡されて上下の略水平な範囲を含むループ状の移動経路を形成している。中間転写ベルト11の下方には、画像形成ステーションPA〜PDの感光体ドラム101A〜101Dが配置されている。感光体ドラム101A〜101Dは中間転写ベルト11の移動経路の下側の範囲に沿って並設されており、中間転写ベルト11の外周面は移動経路の下側の範囲で感光体ドラム101A〜101Dに対向している。中間転写ベルト11は、駆動ローラ11Aの矢印A方向の回転により、移動経路の下側の範囲で矢印B方向に移動する。

[0040] 中間転写ベルト11のループ状の移動経路の内側には、画像形成ステーションPA

ーPDに含まれる転写ローラ(この発明の転写部材に相当する。)13Aー13Dが配置されている。転写ローラ13Aー13Dのそれぞれは、中間転写ベルト11を挟んで感光体ドラム101Aー101Dのそれぞれに対向する位置において上下方向(Y-Y方向)に移動自在にして軸支されている。したがって、転写ローラ13Aー13Dは、感光体ドラム101Aー101Dに近接又は離間する。転写ローラ13Aー13Dは、所定の弾性力で上方に付勢されている。

- [0041] 中間転写ベルト11のループ状の移動経路の内側には、この発明のベルト接離機構としての第1の偏心カム211, 221、並びに、この発明の転写部材移動機構としての第2の偏心カム212, 222、カムフォロワ214, 224及び伝達部材215Aー215Dが配置されている。第2の偏心カム212、カムフォロワ214及び伝達部材215Aはこの発明のモノクロ画像用移動部材210を構成しており、偏心カム222、カムフォロワ224及び伝達部材215Bー215Dはこの発明のカラー画像用移動部材220を構成している。第1の偏心カム211と第2の偏心カム212とは、同一の回転軸213を中心に一体的に回転する。第1の偏心カム221と第2の偏心カム222とは、同一の回転軸223を中心に一体的に回転する。回転軸213, 223は、駆動ローラ11A及び従動ローラ11Bの回転軸と平行に配置されている。
- [0042] モノクロ画像用移動部材210において、カムフォロワ214は水平方向(X-X方向)に移動自在にされており、カムフォロワ214の端部が第2の偏心カム212の周面に当接している。カムフォロワ214は、図示しない弾性部材の弾性力によって第2の偏心カム212側に付勢されている。伝達部材215Aは、カムフォロワ214に上下方向に移動自在に支持されており、スプリング216Aの弾性力によって下方に付勢されている。伝達部材215Aには、ブラックの画像形成ステーションPAに含まれる転写ローラ13Aを上方から支持する凹部215AA(この発明の第2の保持部に相当する。)及び凹部215AB(この発明の第1の保持部に相当する。)が上下方向及び水平方向の異なる位置に形成されている。
- [0043] 第2の偏心カム212の回転によって回転軸213から第2の偏心カム212の周面までの距離が変化すると、カムフォロワ214が伝達部材215Aとともに水平方向に変位し、転写ローラ13Aの上方に伝達部材215Aの凹部215AA又は凹部215ABの一方

が選択的に位置する。伝達部材215Aにおいて凹部215AAと凹部215ABとは上下に異なる位置に形成されている。また、転写ローラ13Aは上方に付勢されている。したがって、転写ローラ13Aの上下位置は伝達部材215Aによって規定され、第2の偏心カム212の回転により転写ローラ13Aの上方に凹部215AAが位置するか凹部215ABが位置するかに応じて転写ローラ13Aの上下位置が変化し、転写ローラ13Aはモノクロ画像用の像担持体である感光体ドラム101Aに近接又は離間する。

[0044] カラー画像用移動部材220において、カムフォロワ224は水平方向に移動自在にされており、カムフォロワ224の端部が第2の偏心カム222の周面に当接している。カムフォロワ224は、図示しない弾性部材の弾性力によって第2の偏心カム222側に付勢されている。伝達部材215B〜215Dは、カムフォロワ224に上下方向に移動自在に支持されており、スプリング216B〜216Dの弾性力によって下方に付勢されている。伝達部材215B〜215Dには、シアン、マゼンタ及びイエローの各色の画像形成ステーションPB〜PDに含まれる転写ローラ13B〜13Dを上方から支持する凹部215BA, 215BB〜215DA, 215DBが上下方向及び水平方向の異なる位置に形成されている。凹部215BA, 215CA, 215DAはこの発明の第2の保持部に相当し、凹部215BB, 215CB, 215DBはこの発明の第1の保持部に相当する。

[0045] 第2の偏心カム222の回転によって回転軸223から第2の偏心カム222の周面までの距離が変化すると、カムフォロワ224が伝達部材215B〜215Dとともに水平方向に変位し、転写ローラ13B〜13Dの上方に伝達部材215B〜215Dの凹部215BA〜215DA又は凹部215BB〜215DBの一方が選択的に位置する。伝達部材215B〜215Dにおいて凹部215BA〜215DAと凹部215BB〜215DBとは上下に異なる位置に形成されている。また、転写ローラ13B〜13Dは上方に付勢されている。したがって、転写ローラ13B〜13Dの上下位置は伝達部材215B〜215Dによって規定され、第2の偏心カム212の回転により転写ローラ13B〜13DAの上方に凹部215BA〜215DAが位置するか凹部215BB〜215DBが位置するかに応じて転写ローラ13B〜13Dの上下位置が変化し、転写ローラ13B〜13Dはカラー画像用の像担持体である感光体ドラム101B〜101Dに近接又は離間する。

[0046] 第1の偏心カム211(モノクロ画像用接離部材)及び第1の偏心カム221(カラー画

像用接離部材)は、回転軸213, 223を中心として第2の偏心カム212, 222と一体的に回転する。回転軸213, 223は、中間転写ベルト11のループ状の移動経路における上側の範囲の内側面に近接して配置されている。第1の偏心カム211, 221は、その回転により中間転写ベルト11の移動経路における上側の範囲で周面が中間転写ベルト11の内側面に選択的に接触する。したがって、第1の偏心カム211, 221は、第2の偏心カム212, 222の回転による転写ローラ13A～13Dの上下方向の移動に応じて、周面を中間転写ベルト11の内側面に選択的に接触させる。

[0047] 図3は、上記画像形成装置における中間転写ベルトの移動経路を示す図である。図3(A)は、画像形成装置100における中間転写ベルト11の画像形成動作の待機時の移動経路である第1の経路を示している。画像形成動作の待機時には、モノクロ画像用移動部材210において、第2の偏心カム212の周面における回転軸213から最も離れた部分にカムフォロワ214が当接し、伝達部材215Aの上側の凹部215AAが転写ローラ13Aの上方に位置し、転写ローラ13Aは感光体ドラム101A及び中間転写ベルト11から離間している。これとともに、モノクロ画像用接離部材である第1の偏心カム211の周面における回転軸213から最も離れた部分が回転軸213の鉛直上方に位置し、中間転写ベルト11の内側面に当接して中間転写ベルト11を上方に持ち上げている。

[0048] また、画像形成動作の待機時には、カラー画像用移動部材220において、第2の偏心カム222の周面における回転軸223から最も離れた部分にカムフォロワ224が当接し、伝達部材215B～215Dの上側の凹部215BA～215DAが転写ローラ13B～13Dの上方に位置し、転写ローラ13B～13Dは感光体ドラム101B～101D及び中間転写ベルト11から離間している。これとともに、カラー画像用接離部材である第1の偏心カム221の周面における回転軸223から最も離れた部分が回転軸223の鉛直上方に位置し、中間転写ベルト11の内側面に当接して中間転写ベルト11を持ち上げている。

[0049] これによって、画像形成動作の待機時には、中間転写ベルト11は移動経路における上側の範囲で第1の偏心カム211, 221によって上方に押し上げられており、移動経路における下側の範囲に対して転写ローラ13A～13Dが上方に離間していること

から、中間転写ベルト11は移動経路における下側の範囲において従動ローラ11Bの周面を離れた後に駆動ローラ11Aの周面に接触するまでの間で水平になり、中間転写ベルト11は感光体ドラム101A～101D及び転写ローラ13A～13Dの何れにも接触しない。

- [0050] 図3(B)は、画像形成装置100における中間転写ベルト11のモノクロ画像形成時の移動経路である第3の経路を示している。モノクロ画像形成時には、モノクロ画像用移動部材210において、第2の偏心カム212の周面における回転軸213から最も近い部分にカムフォロワ214が当接し、伝達部材215Aの下側の凹部215ABが転写ローラ13Aの上方に位置し、転写ローラ13Aは感光体ドラム101Aに接近しており、実際には中間転写ベルト11を挟んで感光体ドラム101Aに当接している。これとともに、モノクロ画像用接離部材である第1の偏心カム211の周面における回転軸213から最も近い部分が、回転軸213の鉛直上方に位置し、中間転写ベルト11の内側面から離間している。
- [0051] また、モノクロ画像形成時には、カラー画像用移動部材220において、第2の偏心カム222の周面における回転軸223から最も離れた部分にカムフォロワ224が当接し、伝達部材215B～215Dの上側の凹部215BA～215DAが転写ローラ13B～13Dの上方に位置し、転写ローラ13B～13Dは感光体ドラム101B～101D及び中間転写ベルト11から離間している。これとともに、カラー画像用接離部材である第1の偏心カム221の周面における回転軸223から最も離れた部分が回転軸223の鉛直上方に位置し、中間転写ベルト11の内側面に当接して中間転写ベルト11を持ち上げている。
- [0052] これによって、モノクロ画像形成時には、中間転写ベルト11の移動経路における上側の範囲で第1の偏心カム221によって中間転写ベルト11が上方に押し上げられて、中間転写ベルト11の移動経路における下側の範囲で転写ローラ13Aを介して中間転写ベルト11が感光体ドラム101Aに当接するとともに転写ローラ13B～13Dが中間転写ベルト11に対して上方に離間する。このため、中間転写ベルト11は移動経路における下側の範囲において従動ローラ11Bの周面を離れると感光体ドラム101B～101D及び転写ローラ13B～13Dに接触することなく感光体ドラム101A及び転

写ローラ13Aの周面に当接した後に駆動ローラ11Aの周面に接触する。

- [0053] 図3(C)は、画像形成装置100における中間転写ベルト11のフルカラー画像形成時の移動経路である第2の経路を示している。フルカラー画像形成時には、モノクロ画像用移動部材210において、第2の偏心カム212の周面における回転軸213から最も近い部分にカムフォロワ214が当接し、伝達部材215Aの下側の凹部215ABが転写ローラ13Aの上方に位置し、転写ローラ13Aは感光体ドラム101Aに接近しており、実際には中間転写ベルト11を挟んで感光体ドラム101Aに当接している。これとともに、モノクロ画像用接離部材である第1の偏心カム211の周面における回転軸213から最も近い部分が回転軸213の鉛直上方に位置し、中間転写ベルト11の内側面から離間している。
- [0054] また、フルカラー画像形成時には、カラー画像用移動部材220において、第2の偏心カム222の周面における回転軸223から最も近い部分にカムフォロワ224が当接し、伝達部材215B～215Dの下側の凹部215BB～215DBが転写ローラ13B～13Dの上方に位置し、転写ローラ13B～13Dは感光体ドラム101Aに接近しており、実際には中間転写ベルト11を挟んで感光体ドラム101Aに当接している。これとともに、カラー画像用接離部材である第1の偏心カム221の周面における回転軸223から最も近い部分が回転軸223の鉛直上方に位置し、中間転写ベルト11の内側面から離間している。
- [0055] これによって、フルカラー画像形成時には、中間転写ベルト11の移動経路における上側の範囲で中間転写ベルト11は駆動ローラ11Aの周面を離れた後に従動ローラ11Bの周面に達するまで第1の偏心カム211、221のいずれにも接触せず、中間転写ベルト11は水平に移動する。また、中間転写ベルト11の移動経路における下側の範囲で転写ローラ13A～13Dによって中間転写ベルト11が感光体ドラム101A～101Dの全てに当接する。このため、中間転写ベルト11は移動経路における下側の範囲において従動ローラ11Bの周面を離れると感光体ドラム101A～101D及び転写ローラ13A～13Dの周面に当接した後に駆動ローラ11Aの周面に接触する。
- [0056] 以上のように、画像形成装置100では、画像形成動作の内容に応じた第1の偏心カム211、221及び第2の偏心カム212、222の回転状態に基づいて、中間転写ベ

ルト11の移動経路が第1〜第3の経路に選択的に変化する。中間転写ベルト11は移動方向について殆ど伸縮しないため、第1〜第3の経路のいずれにおいても中間転写ベルト11の移動経路の全長が常に一定に維持されるように、第1の偏心カム211, 221の形状、及び、回転軸213, 223の配置位置が決定されている。

[0057] 図4は、この発明の第2の実施形態に係る画像形成装置に備えられる転写部材移動機構及びベルト接離機構の構成を示す図である。中間転写ベルト11は、駆動ローラ11Aと従動ローラ11Bとの間に架け渡されて上下の略水平な範囲を含むループ状の移動経路を形成している。中間転写ベルト11の下方には、画像形成ステーションPA〜PDの感光体ドラム101A〜101Dが配置されている。感光体ドラム101A〜101Dは中間転写ベルト11は移動経路の下側の範囲に沿って並設されており、中間転写ベルト11の外周面は移動経路の下側の範囲で感光体ドラム101A〜101Dに対向している。中間転写ベルト11は、駆動ローラ11Aの矢印A方向の回転により、移動経路の下側の範囲で矢印B方向に移動する。

[0058] 中間転写ベルト11のループ状の移動経路の内側には、画像形成ステーションPA〜PDに含まれる転写ローラ13A〜13Dが配置されている。転写ローラ13A〜13Dのそれぞれは、中間転写ベルト11を挟んで感光体ドラム101A〜101Dのそれぞれに対向する位置において上下方向(Y-Y方向)に移動自在にして軸支されている。したがって、転写ローラ13A〜13Dは、感光体ドラム101A〜101Dに近接又は離間する。転写ローラ13A〜13Dは、所定の弾性力で上方に付勢されている。

[0059] 中間転写ベルト11のループ状の移動経路の内側には、偏心カム212, 222、この発明の転写部材移動機構としてのカムフォロワ214, 224及び伝達部材215A〜215D、並びに、テンション部材230が配置されている。カムフォロワ214及び伝達部材215Aはこの発明のモノクロ画像用移動部材210を構成しており、カムフォロワ224及び伝達部材215B〜215Dはこの発明のカラー画像用移動部材220を構成している。偏心カム212は、回転軸213を中心に回転する。偏心カム222は、回転軸223を中心に回転する。回転軸213, 223は、駆動ローラ11A及び従動ローラ11Bの回転軸と平行に配置されている。

[0060] テンション部材230は、一端部にローラ232を軸支するとともに他端部において回

転軸233を中心に揺動自在にされたレバー231によって構成されている。レバー231の中間部には一端部をカムフォロワ224に係止したコイルバネ(この発明の弾性部材に相当する。)234の他端部が係止されている。したがって、レバー231は、コイルバネ234を介してカムフォロワに係止されている。ローラ232の周面は、中間転写ベルト11の移動経路の上側の範囲で中間転写ベルト11の内周面に当接している。

- [0061] モノクロ画像用移動部材210において、カムフォロワ214は水平方向(X-X方向)に移動自在にされており、カムフォロワ214の当接部が偏心カム212の水平方向の回転角度位置で偏心カム212の周面に当接している。カムフォロワ214は、図示しない弾性部材の弾性力によって偏心カム212側に付勢されている。伝達部材215Aは、カムフォロワ214に上下方向に移動自在に支持されており、スプリング216Aの弾性力によって下方に付勢されている。伝達部材215Aには、ブラックの画像形成ステーションPAに含まれる転写ローラ13Aを上方から支持する凹部215AA及び凹部215ABが上下方向及び水平方向の異なる位置に形成されている。
- [0062] 偏心カム212の回転によって回転軸213から偏心カム212の周面までの距離(偏心カム212の水平方向の回転角度におけるカムフォロワ214側の半径の長さ)が変化すると、カムフォロワ214が伝達部材215Aとともに水平方向に変位し、転写ローラ13Aの上方に伝達部材215Aの凹部215AA又は凹部215ABの一方が選択的に位置する。伝達部材215Aにおいて凹部215AAと凹部215ABとは上下に異なる位置に形成されている。また、転写ローラ13Aは上方に付勢されている。したがって、転写ローラ13Aの上下位置は伝達部材215Aによって規定され、偏心カム212の回転により転写ローラ13Aの上方に凹部215AAが位置するか凹部215ABが位置するかに応じて転写ローラ13Aの上下位置が変化し、転写ローラ13Aはモノクロ画像用の像担持体である感光体ドラム101Aに近接又は離間する。
- [0063] カラー画像用移動部材220において、カムフォロワ224は水平方向に移動自在にされており、カムフォロワ224の当接部が偏心カム222の水平方向の回転角度位置で偏心カム222の周面に当接している。カムフォロワ224は、図示しない弾性部材の弾性力によって偏心カム222側に付勢されている。伝達部材215B〜215Dは、カムフォロワ224に上下方向に移動自在に支持されており、スプリング216B〜216Dの

弾性力によって下方に付勢されている。伝達部材215B〜215Dには、シアン、マゼンタ及びイエローの各色の画像形成ステーションPB〜PDに含まれる転写ローラ13B〜13Dを上方から支持する凹部215BA, 215BB, 215BC〜215DA, 215DB, 215DCが上下方向及び水平方向の異なる位置に形成されている。

[0064] 偏心カム222の回転によって回転軸223から偏心カム222の周面までの距離(偏心カム212の水平方向の回転角度におけるカムフォロワ224側の半径の長さ)が変化すると、カムフォロワ224が伝達部材215B〜215Dとともに水平方向に変位し、転写ローラ13B〜Dの上方に伝達部材215B〜215Dの凹部215BA〜215DA、凹部215BB〜215DB又は凹部215BC〜215DCいずれかが選択的に位置する。伝達部材215B〜215Dにおいて凹部215BA〜215DA及び凹部215BC〜215DCと凹部215BB〜215DBとは上下に異なる位置に形成されている。また、転写ローラ13B〜13Dは上方に付勢されている。したがって、転写ローラ13B〜13Dの上下位置は伝達部材215B〜215Dによって規定され、偏心カム212の回転により転写ローラ13B〜DAの上方に凹部215BA〜215DA又は凹部215BC〜215DCが位置するか凹部215BB〜215DBが位置するかに応じて転写ローラ13B〜13Dの上下位置が変化し、転写ローラ13B〜13Dはカラー画像用の像担持体である感光体ドラム101B〜101Dに近接又は離間する。

[0065] 偏心カム222の回転によるカムフォロワ224の水平方向の変位はコイルバネ234を介してレバー231に伝達され、偏心カム222が回転するとレバー231は回転軸233を中心に揺動する。レバー231が回転軸233を中心に揺動すると、レバー231の揺動角度に応じてローラ232の上下位置が変化する。ローラ232の周面は中間転写ベルト11の移動経路における上側の範囲で中間転写ベルト11の内周面に当接しているため、ローラ232の上下位置が変化すると中間転写ベルト11の移動経路が変形する。

[0066] したがって、偏心カム222の回転によりカムフォロワ224が伝達部材215B〜215Dとともに水平方向に変位すると、転写ローラ13B〜13Dの上方に凹部215BA〜215DA、凹部215BC〜215DC又は凹部215BB〜215DBのいずれが位置するかに応じてレバー231の揺動角度が変化し、中間転写ベルト11の移動経路が変形する。

- [0067] 図5は、上記画像形成装置における中間転写ベルトの移動経路を示す図である。図5(A)は、画像形成装置100における中間転写ベルト11の画像形成動作の待機時の移動経路である第1の経路を示している。画像形成動作の待機時には、モノクロ画像用移動部材210において、偏心カム212の周面における回転軸213から最も離れた部分(半径が最も長い部分)にカムフォロワ214が当接し、伝達部材215Aの上側の凹部215AAが転写ローラ13Aの上方に位置し、転写ローラ13Aは感光体ドラム101A及び中間転写ベルト11から離間している。
- [0068] また、画像形成動作の待機時には、カラー画像用移動部材220において、偏心カム222の周面における回転軸223から最も離れた部分(半径が最も長い部分)にカムフォロワ224が当接し、カムフォロワ224は水平方向の移動範囲における最も右側に位置しているため、伝達部材215B〜215Dの上側の凹部215BA〜215DAが転写ローラ13B〜13Dの上方に位置し、転写ローラ13B〜13Dは感光体ドラム101B〜101D及び中間転写ベルト11から離間している。これとともに、テンション部材230のレバー231の垂直方向からの傾斜角が最も小さくなり、ローラ232が最も上方に位置し、中間転写ベルト11の移動経路における上側の範囲の一部が最も上方に突出する。
- [0069] これによって、画像形成動作の待機時には、中間転写ベルト11は移動経路における上側の範囲でテンション部材230のローラ232によって最も上方に押し上げられており、移動経路における下側の範囲に対して転写ローラ13A〜13Dが上方に離間していることから、中間転写ベルト11は移動経路における下側の範囲において従動ローラ11Bの周面を離れた後に駆動ローラ11Aの周面に接触するまでの間で水平になり、中間転写ベルト11は感光体ドラム101A〜101D及び転写ローラ13A〜13Dの何れにも接触しない。
- [0070] 図5(B)は、画像形成装置100における中間転写ベルト11のモノクロ画像形成時の移動経路である第3の経路を示している。モノクロ画像形成時には、モノクロ画像用移動部材210において、偏心カム212の周面における回転軸213から最も近い部分(半径が最も短い部分)にカムフォロワ214が当接し、伝達部材215Aの下側の凹部215ABが転写ローラ13Aの上方に位置し、転写ローラ13Aは感光体ドラム101A

に接近しており、実際には中間転写ベルト11を挟んで感光体ドラム101Aに当接している。

[0071] また、モノクロ画像形成時には、カラー画像用移動部材220において、偏心カム22の周面における回転軸223からの距離が中間の部分(最大半径と最小半径との中間の半径の部分)にカムフォロワ224が当接し、伝達部材215B〜215Dの上側の凹部215BC〜215DCが転写ローラ13B〜13Dの上方に位置し、転写ローラ13B〜13Dは感光体ドラム101B〜101D及び中間転写ベルト11から離間している。これとともに、画像形成動作の待機時に比較して、テンション部材230のレバー231の垂直方向からの傾斜角が大きくなり、ローラ232が下方に位置する。この結果、中間転写ベルト11の移動経路における上側の範囲の一部が、画像形成動作の待機時に比較して少ない量だけ上方に突出する。

[0072] これによって、モノクロ画像形成時には、中間転写ベルト11の移動経路における上側の範囲でテンション部材230のローラ232によって中間転写ベルト11が上方に少し押し上げられて、中間転写ベルト11の移動経路における下側の範囲で転写ローラ13Aを介して中間転写ベルト11が感光体ドラム101Aに当接するとともに転写ローラ13B〜13Dが中間転写ベルト11に対して上方に離間する。このため、中間転写ベルト11は移動経路における下側の範囲において従動ローラ11Bの周面を離れると感光体ドラム101B〜101D及び転写ローラ13B〜13Dに接触することなく感光体ドラム101A及び転写ローラ13Aの周面に当接した後に駆動ローラ11Aの周面に接触する。

[0073] 図5(C)は、画像形成装置100における中間転写ベルト11のフルカラー画像形成時の移動経路である第2の経路を示している。フルカラー画像形成時には、モノクロ画像用移動部材210において、偏心カム212の周面における回転軸213から最も近い部分(半径が最も短い部分)にカムフォロワ214が当接し、伝達部材215Aの下側の凹部215ABが転写ローラ13Aの上方に位置し、転写ローラ13Aは感光体ドラム101Aに接近しており、実際には中間転写ベルト11を挟んで感光体ドラム101Aに当接している。

[0074] また、フルカラー画像形成時には、カラー画像用移動部材220において、偏心カム

222の周面における回転軸223から最も近い部分にカムフォロワ224が当接し、伝達部材215B〜215Dの下側の凹部215BB〜215DBが転写ローラ13B〜13Dの上方に位置し、転写ローラ13B〜13Dは感光体ドラム101Aに接近しており、実際には中間転写ベルト11を挟んで感光体ドラム101Aに当接している。これとともに、テンション部材230のレバー231の垂直方向からの傾斜角が最も大きくなり、ローラ232が最も下方に位置する。この結果、中間転写ベルト11の移動経路における上側の範囲の一部は上方に突出しなくなる。

[0075] これによって、フルカラー画像形成時には、中間転写ベルト11の移動経路における上側の範囲で中間転写ベルト11は駆動ローラ11Aの周面を離れた後に従動ローラ11Bの周面に達するまで略水平に移動する。また、中間転写ベルト11の移動経路における下側の範囲で転写ローラ13A〜13Dによって中間転写ベルト11が感光体ドラム101A〜101Dの全てに当接する。このため、中間転写ベルト11は移動経路における下側の範囲において従動ローラ11Bの周面を離れると感光体ドラム101A〜101D及び転写ローラ13A〜13Dの周面に当接した後に駆動ローラ11Aの周面に接触する。

[0076] 以上のように、画像形成装置100では、画像形成動作の内容に応じた偏心カム212、222の回転状態に基づいて、中間転写ベルト11の移動経路が第1〜第3の経路に選択的に変化する。中間転写ベルト11は移動方向について殆ど伸縮しないため、第1〜第3の経路のいずれにおいても中間転写ベルト11の移動経路の全長が常に一定に維持されるように、偏心カム222の形状、並びに、テンション部材230の形状及び配置位置が決定されている。

[0077] 図6は、上記画像形成装置におけるテンション部材に含まれるローラの側面図である。ローラ232の軸方向の両端部からは回転軸232Aが突出しており、この回転軸232Aの両端部が一对のレバー231の一端側において軸支されている。一对のレバー231は、回転軸233によって軸支されている。周面を中間転写ベルト11の内側面の一部に当接させるローラ232の軸方向の長さは、中間転写ベルト11の幅に略等しくされている。また、ローラ232の軸方向の中央部の径DCは両端部の径DEよりも大きくされており、かつ軸方向における中心線Lmについて対称形状にされている。

- [0078] ローラ232の周面から中間転写ベルト11の全幅に当接力を作用させることができるとともに、中間転写ベルト11には回転移動時に幅方向(ローラ232の軸方向)の両端部から中央部に向う力が作用する。これによって、中間転写ベルト11が高速で回転移動した場合にも、中間転写ベルト11に蛇行を生じることがなく、中間転写ベルト11を安定して回転移動させることができる。
- [0079] 図7は、上記画像形成装置の制御部の構成を示すブロック図である。画像形成装置100の制御部300は、ROM302及びRAM303を備えたCPU301に、インタフェース304、画像メモリ305、給紙搬送部負荷機器306、画像形成部負荷機器307、温度センサ308、モータドライバ309及び表示部310等の入出力機器を接続して構成されている。CPU301はROM302に予め書き込まれたプログラムに従ってこれら入出力機器を統括して制御し、この間に入出力されるデータをRAM303の所定のメモリエリアに格納する。CPU301は、インタフェース304を介してパーソナルコンピュータ等の外部の画像出力装置に接続されており、インタフェース304から入力された画像データを画像メモリ305に格納する。
- [0080] 給紙搬送部負荷機器305には、給紙トレイ16又は手差しトレイ17から用紙を1枚ずつ給紙及び搬送するためのモータ、クラッチ及びセンサを含む。画像形成部負荷装置307には、画像形成ステーションPA〜PD及び定着装置15によって用紙上に画像を形成するためのモータ、クラッチ及びセンサを含む。温度センサ308は、定着装置15における加熱ローラ15Aの温度を検出する。モータドライバ309は、中間転写ベルト11内に配置されている回転軸213及び223のそれぞれに回転力を供給するモータM1及びM2を駆動する。表示部310は、CPU301から供給された表示データに基づいて動作状態等をディスプレイに表示する。
- [0081] 図8及び図9は上記画像形成装置の制御部の処理手順を示すフローチャートであり、図8は装置に対する通電開始時における処理手順を示し、図9は外部の画像出力装置からの画像形成要求が入力された際の処理手順を示している。
- [0082] 図8に示すように、画像形成装置100において電源がオンされると、CPU301は、中間転写ベルト11の状態を検出し(S1)、中間転写ベルト11の移動経路が図3(C)又は図5(C)に示した第2の経路となるようにモータM1及びM2を駆動する(S2)。次

いで、CPU301は、用紙搬送路中に用紙が滞留しているか否かを判別し(S3)、用紙搬送路中に用紙が滞留している場合には表示部310を介して用紙の除去を促す表示を行う(S4)。用紙搬送路中に用紙が滞留しなくなると、CPU301は、ウォームアップ処理及び初期化処理を行う(S5, S6)。ウォームアップ処理は、定着装置15における加熱ローラ15Aを設定温度まで上昇させる処理である。初期化処理は、感光体ドラム101A～101Dの残留電位の除去、現像ユニット102A～102D内の現像剤の予備帯電及び現像剤濃度の適正化、各センサ及びタイマの初期化等を含む。

- [0083] ウォームアップ処理及び初期化処理が完了すると、CPU301は、表示部310を介して画像形成動作が可能な状態である旨を表示し(S7)、RAM303のメモリエリアMA1に割り当てられているタイマを起動して画像形成要求の入力の有無を判別する(S8, S9)。画像形成要求が入力されることなくタイマが所定時間を計時すると(S10)、CPU301は、定着装置15の制御温度を設定温度よりも低い省エネルギー温度にし(S11)、モータドライバ309を介してモータM1, M2を駆動して中間転写ベルト11の移動経路を図3(A)又は図5(A)に示した第1の経路にする(S12)。
- [0084] 以上の処理により、CPU301は、中間転写ベルト11の移動経路を第2の経路にした状態でウォームアップ処理及び初期化処理を実行し、ウォームアップ処理及び初期化処理が完了して画像形成が可能になった状態で画像形成要求が入力されることなく所定時間が経過すると、画像形成装置100を省エネルギーモードにして電力消費量を低減させる。このとき、CPU301は中間転写ベルト11の移動経路を第1の状態にするため、画像形成動作を実行しない状態では中間転写ベルト11は感光体ドラム101A～101D及び転写ローラ13A～13Dに接触することがなく、中間転写ベルト11の部分的な変形や、感光体ドラム101A～101Dの周面の部分的な劣化を生じることがない。
- [0085] 図8におけるS9又はS13において外部の画像出力装置から画像形成要求が入力されると、CPU301は、省エネルギーモードが設定されているか否かの判別を行い(S21)、省エネルギーモードが設定されている場合には画像形成装置100に対する通電状態を通常状態に戻し、定着装置15の制御温度を設定温度に変更する(S22)。定着装置15が設定温度になると(s23)、CPU301は、中間転写ベルト11の移動経路

が第1の経路にされているか否かの判別を行い(S24)、中間転写ベルト11の移動経路が第1の経路にされている場合には中間転写ベルト11の移動経路を第2の経路に変更する(S25)。

[0086] 次いで、CPU301は、入力された画像形成要求がフルカラー画像に係るものである場合には、中間転写ベルト11の移動経路を第2の経路にしたままでフルカラー画像形成を実行する(S26→S27→S30)。CPU301は、入力された画像形成要求がモノクロ画像に係るものである場合には、中間転写ベルト11の移動経路を第3の経路に変更した後、モノクロ画像形成を実行する(S26→S28→S30)。

[0087] 以上の処理により、CPU301は、フルカラー画像についての画像形成要求が入力されると中間転写ベルト11の移動経路を図3(C)又は図5(C)に示す第2の経路にし、中間転写ベルト11を感光体ドラム101A～101D及び転写ローラ13A～13Dの全てに接触させてフルカラー画像形成を実行する。また、CPU301は、モノクロ画像についての画像形成要求が入力されると中間転写ベルト11の移動経路を図3(B)又は図5(B)に示す第3の経路にし、中間転写ベルト11を感光体ドラム101A及び転写ローラ13Aのみに接触させてモノクロ画像形成を実行する。モノクロ画像形成時には、画像形成動作に使用されない感光体ドラム101B～101D及び転写ローラ13B～13Dには中間転写ベルト11が接触することがないため、感光体ドラム101B～101D及び転写ローラ13B～13Dの劣化や現像装置102A～102Dにおける異なる色のトナーの混合を防止することができる。したがって、中間転写ベルト11の移動経路を複数の画像形成内容のそれぞれに応じた適切な状態にすることができる。

[0088] 図10(A)及び(B)は、上記画像形成装置における第1の偏心カムの正面図及び側面図である。なお、図10は第1の偏心カム211、第2の偏心カム212、回転軸213及びモータM1について示しているが、第1の偏心カム221、第2の偏心カム222、回転軸223及びモータM2も同様に構成されている。

[0089] 周面を中間転写ベルト11の内側面の一部に当接させる第1の偏心カム211の軸方向の長さは、中間転写ベルト11の幅に略等しくされている。また、偏心カム211の軸方向の中央部の径DCは両端部の径DEよりも大きくされており、かつ軸方向における中心線Lmについて対称形状にされている。

- [0090] 第1の偏心カム211の周面から中間転写ベルト11の全幅に当接力を作用させることができるとともに、中間転写ベルト11には回転移動時に幅方向(第1の偏心カム211の軸方向)の両端部から中央部に向う力が作用する。これによって、中間転写ベルト11が高速で回転移動した場合にも、中間転写ベルト11に蛇行を生じることがなく、中間転写ベルト11を安定して回転移動させることができる。
- [0091] 第1の偏心カム211の軸方向の両端部からは回転軸213が突出しており、この回転軸213の両端部に第2の偏心カム212が固定されている。回転軸213の背面側は偏心カム212を貫通しており、モータM1の回転軸が接続されている。モータM1の駆動により、第1の偏心カム211と第2の偏心カム212とが一体的に回転する。第2の偏心カム212が中間転写ベルト11の前面側及び背面側の両方に設けられているため、前述のカムフォロワ214及び伝達部材215Aを介して転写ローラ13Aを安定して移動させることができる。
- [0092] なお、第1の偏心カム211, 221は、中間転写ベルト11が形成するループ状の移動経路の上側及び下側の2箇所では中間転写ベルト11の内周面に常時当接するものであってもよい。

請求の範囲

- [1] 装置内における位置を固定された駆動ローラと従動ローラとの間に架け渡されてループ状の移動経路を形成する無端ベルトと、
前記無端ベルトの移動方向に沿う所定範囲内に並設された複数の像担持体と、
前記移動経路の内側に配置され、前記複数の像担持体のそれぞれに前記無端ベルトの一部を挟んで対向する複数の転写部材と、
前記複数の転写部材のそれぞれを前記複数の像担持体のそれぞれに接近又は離間させる転写部材移動機構と、
前記転写部材移動機構の動作にともなって前記無端ベルトを前記複数の像担持体のそれぞれに接触又は離間させるベルト接離機構と、を備えた画像形成装置。
- [2] 前記複数の像担持体は、フルカラー画像形成時に減法混色の3原色のトナー像がそれぞれ形成される複数のカラー画像用の像担持体と、モノクロ画像形成時に黒色のトナー像が形成されるモノクロ画像用の像担持体と、からなり、
前記転写部材移動機構は、前記カラー画像用の像担持体に対向する転写部材の全てを一体的に移動させるカラー画像用移動部材を含み、
前記ベルト接離機構は、前記カラー画像用移動部材の動作に応じて、前記無端ベルトを前記カラー画像用の像担持体の全てに対して接触又は離間させるカラー画像用接離部材を含む請求項1に記載の画像形成装置。
- [3] 前記転写部材移動機構は、前記モノクロ画像用の像担持体に対向する転写部材を移動させるモノクロ画像用移動部材をさらに含み、
前記ベルト接離機構は、前記モノクロ画像用移動部材の動作に応じて、前記無端ベルトを前記モノクロ画像用の像担持体に対して接触又は離間させるモノクロ画像用接離部材をさらに含む請求項2に記載の画像形成装置。
- [4] 前記転写部材移動機構及び前記ベルト接離機構は、前記移動経路の内側に配置されている請求項1に記載の画像形成装置。
- [5] 前記ベルト接離機構は、回転自在に支持され、周面が前記無端ベルトの内周面に当接する第1の偏心カムを含む請求項4に記載の画像形成装置。
- [6] 前記転写部材移動機構は、前記第1の偏心カムと同軸状に配置された第2の偏心

カムと、前記第2の偏心カムの周面に係合して変位するカムフォロワと、前記カムフォロワの変位にともなう前記転写部材を前記像担持体に対して接近又は離間させる伝達部材と、を含む請求項4に記載の画像形成装置。

[7] 前記第1の偏心カムは、周面が前記移動経路における前記所定範囲外で前記無端ベルトの内周面に当接する請求項4に記載の画像形成装置。

[8] 前記第1の偏心カムは、周面が前記無端ベルトの幅方向の略全域に当接する請求項4に記載の画像形成装置。

[9] 前記第1の偏心カムは、軸方向について中央部の径が両端部の径に比較して大きい請求項8に記載の画像形成装置。

[10] 前記カムフォロワは、各転写部材を像担持体に接近させて保持する第1の保持部と像担持体から離間させて保持する第2の保持部とを前記複数の転写部材の配列方向に並べて備えるとともに、前記第2の偏心カムの回転に伴って前記複数の転写部材の配列方向に変位する請求項6に記載の画像形成装置。

[11] 装置内における位置を固定された駆動ローラと従動ローラとの間に架け渡されてループ状の移動経路を形成する無端ベルトと、

前記無端ベルトの移動方向に沿う所定範囲内に並設され、フルカラー画像形成時に減法混色の3原色のトナー像がそれぞれ形成される複数のカラー画像用の像担持体、及び、モノクロ画像形成時に黒色のトナー像が形成されるモノクロ画像用の像担持体を含む複数の像担持体と、

前記移動経路の内側に配置され、前記複数の像担持体のそれぞれに前記無端ベルトの一部を挟んで対向する複数の転写部材と、

前記複数の転写部材のそれぞれを前記複数の像担持体のそれぞれに接近又は離間させる転写部材移動機構と、

前記転写部材移動機構の動作にともなう前記無端ベルトを前記複数の像担持体のそれぞれに接触又は離間させるベルト接離機構と、を備え、

前記無端ベルトの移動経路を画像形成動作の内容に応じて第1〜第3の経路の何れかにする画像形成装置。

[12] 前記第1の経路は、前記無端ベルトが前記複数の像担持体の全てから離間する画

像形成同さの待機時の経路である請求項11に記載の画像形成装置。

- [13] 前記第2の経路は、前記無端ベルトが前記像担持体の全てに接触するフルカラー画像形成時の経路であり、

前記第3の経路は、前記無端ベルトが、モノクロ画像用の像担持体に接触し、フルカラー画像用の像担持体から離間するモノクロ画像形成時の経路である請求項11に記載の画像形成装置。

- [14] 前記ベルト接離機構は、前記第1〜第3の経路のそれぞれにおける前記無端ベルトの周長を一定に維持する請求項11に記載の画像形成装置。

- [15] 装置内における位置を固定された駆動ローラと従動ローラとの間に架け渡されてループ状の移動経路を形成する無端ベルトと、

前記無端ベルトの移動方向に沿う所定範囲内に並設された複数の像担持体と、

前記移動経路の内側に配置され、前記複数の像担持体のそれぞれに前記無端ベルトの一部を挟んで対向する複数の転写部材と、

前記駆動ローラ及び従動ローラの回転軸に平行な回転軸を中心に画像形成動作の内容に応じた回転角度で回転する偏心カムと、

前記偏心カムの特定の回転角度における半径の変化を前記転写部材の前記像担持体に対する接離方向の変位に変換する転写部材移動機構と、

前記転写部材移動機構に係止され、前記転写部材移動機構の動作に連動して前記無端ベルトの移動経路を変形させるテンション部材と、を備えた画像形成装置。

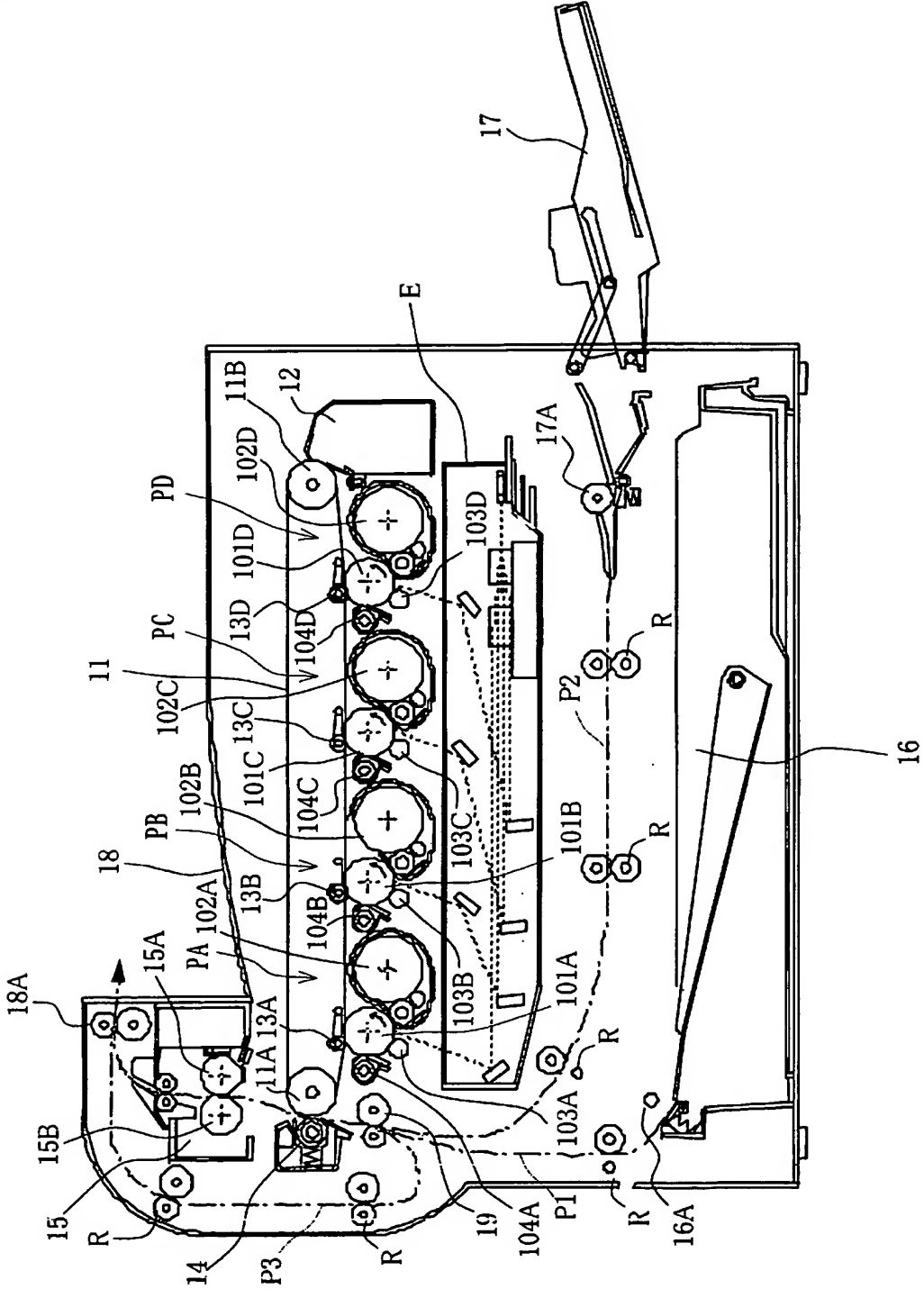
- [16] 前記複数の像担持体は、フルカラー画像形成時に減法混色の3原色のトナー像がそれぞれ形成される複数のカラー画像用の像担持体と、モノクロ画像形成時に黒色のトナー像が形成されるモノクロ画像用の像担持体と、からなり、

前記転写部材移動機構は、前記テンション部材に係止されるとともに前記カラー画像用の像担持体に対向する転写部材の全てを一体的に移動させるカラー画像用移動部材を含む請求項15に記載の画像形成装置。

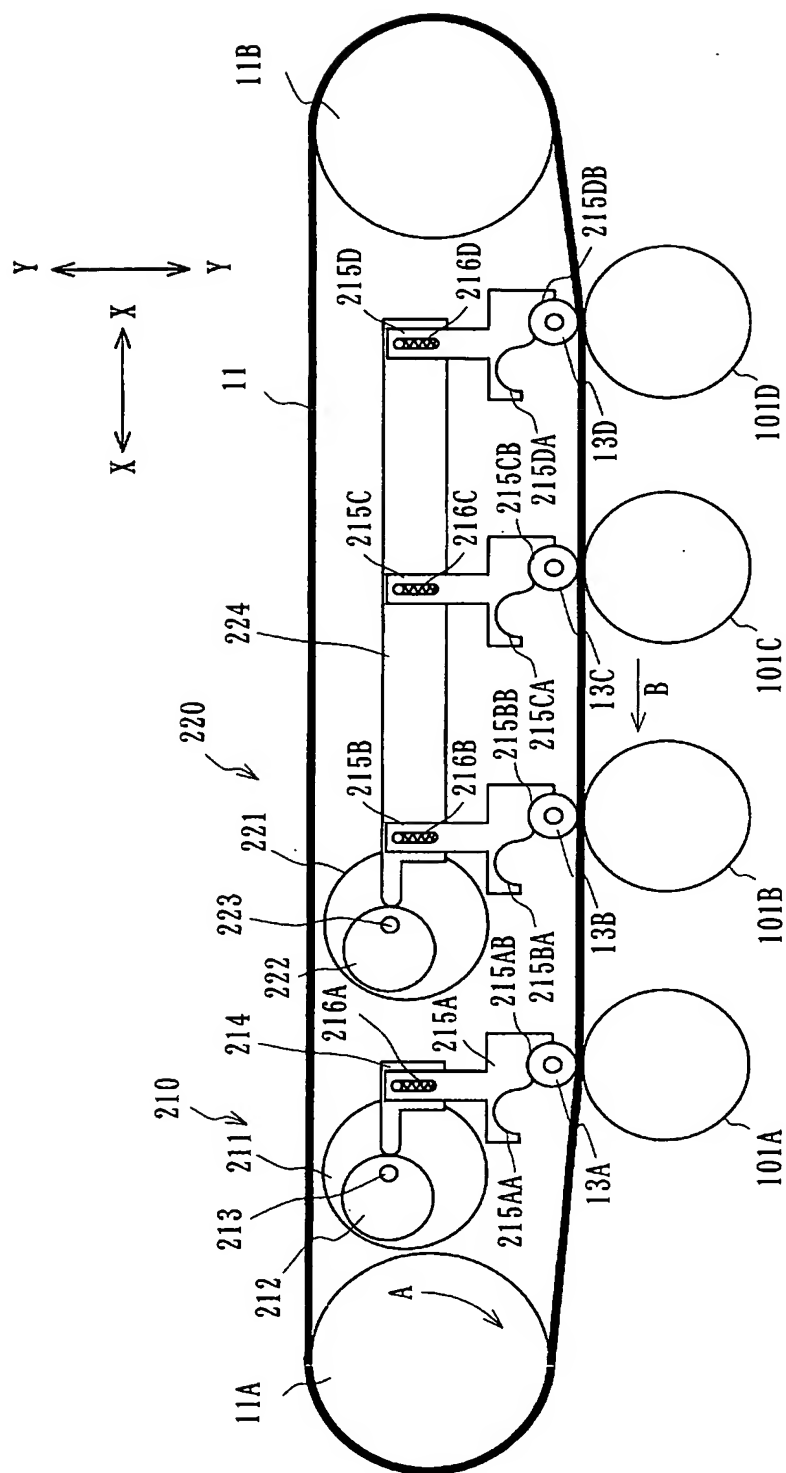
- [17] 前記転写部材移動機構は、前記モノクロ画像用の像担持体に対向する転写部材を移動させるモノクロ画像用移動部材をさらに含む請求項16に記載の画像形成装置。

- [18] 前記転写部材移動機構及び前記テンション部材は、前記移動経路の内側に配置された請求項15に記載の画像形成装置。
- [19] 前記転写部材移動機構は当接部において前記偏心カムの周面に前記特定の回転角度位置で当接する当接部を備え、周面前記テンション部材は一端部が前記無端ベルトの内周面に当接するとともに他端部において揺動自在に支持され、かつ弾性部材を介して前記転写部材移動機構に係止された請求項18に記載の画像形成装置。
- [20] 前記テンション部材は、周面が前記無端ベルトの内周面に当接するローラであって軸方向について中央部の径が両端部の径に比較して大きいローラを前記駆動ローラ及び従動ローラの回転軸に平行な回転軸によって軸支した請求項18に記載の画像形成装置。
- [21] 前記テンション部材は、前記転写部材移動機構の動作に連動して前記無端ベルトの移動経路を画像形成動作の内容に応じて第1ー第3の経路の何れかにする請求項16に記載の画像形成装置。
- [22] 前記第1の経路は、前記無端ベルトが前記複数の像担持体の全てから離間する画像形成動作の待機時の経路である請求項21に記載の画像形成装置。
- [23] 前記第2の経路は、前記無端ベルトが前記像担持体の全てに接触するフルカラー画像形成時の経路であり、
前記第3の経路は、前記無端ベルトが、モノクロ画像用の像担持体に接触し、フルカラー画像用の像担持体から離間するモノクロ画像形成時の経路である請求項21に記載の画像形成装置。
- [24] 前記テンション部材は、少なくとも前記第2及び第3の経路のそれぞれにおける前記無端ベルトに所定の張力を作用させざる請求項21に記載の画像形成装置。
- [25] 前記無端ベルトは、前記複数の像担持体に形成されたトナー像が順次転写される中間転写ベルトである請求項1に記載の画像形成装置。
- [26] 前記無端ベルトは、前記複数の像担持体に形成されたトナー像が順次転写される中間転写ベルトである請求項15に記載の画像形成装置。

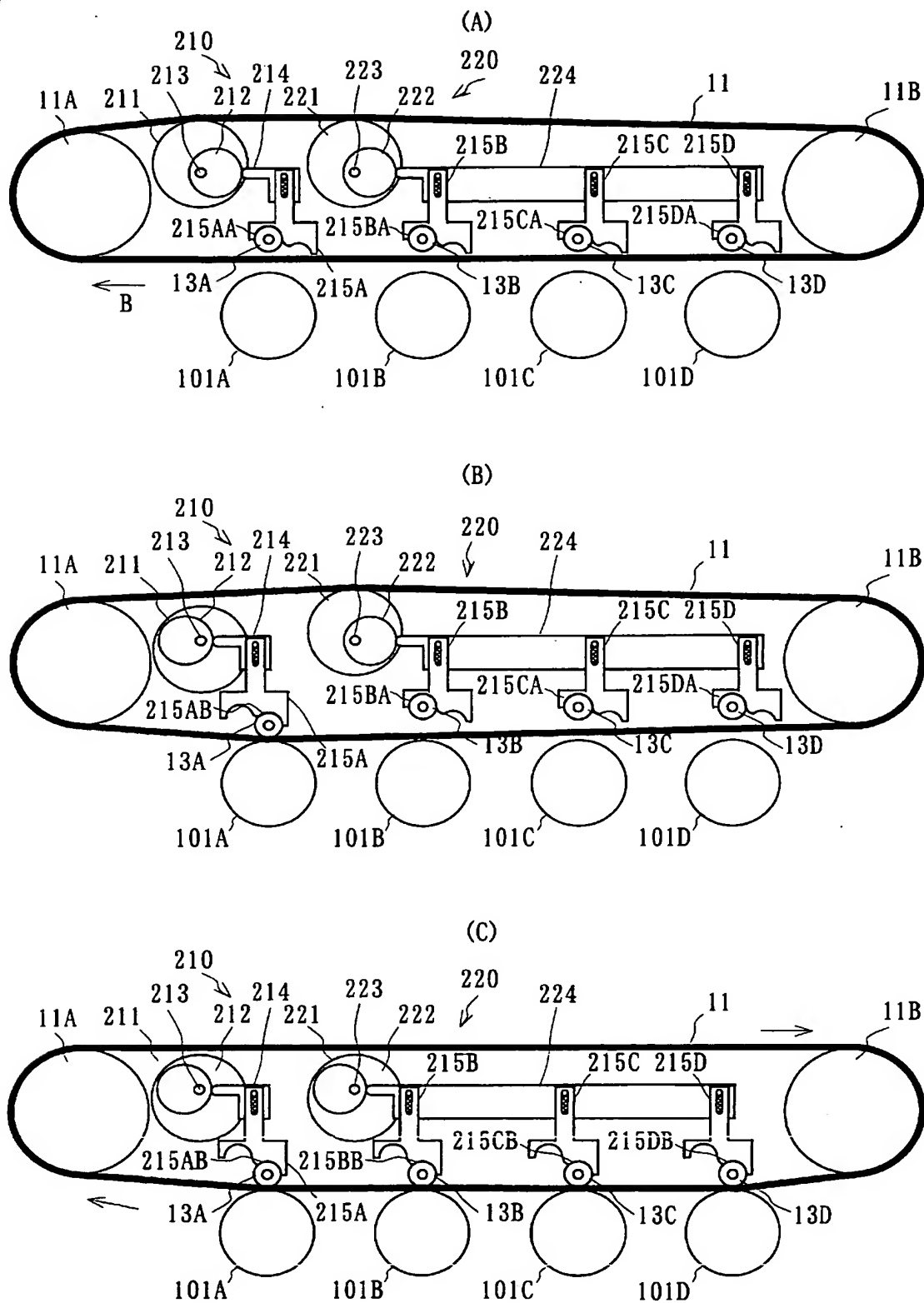
[図1]



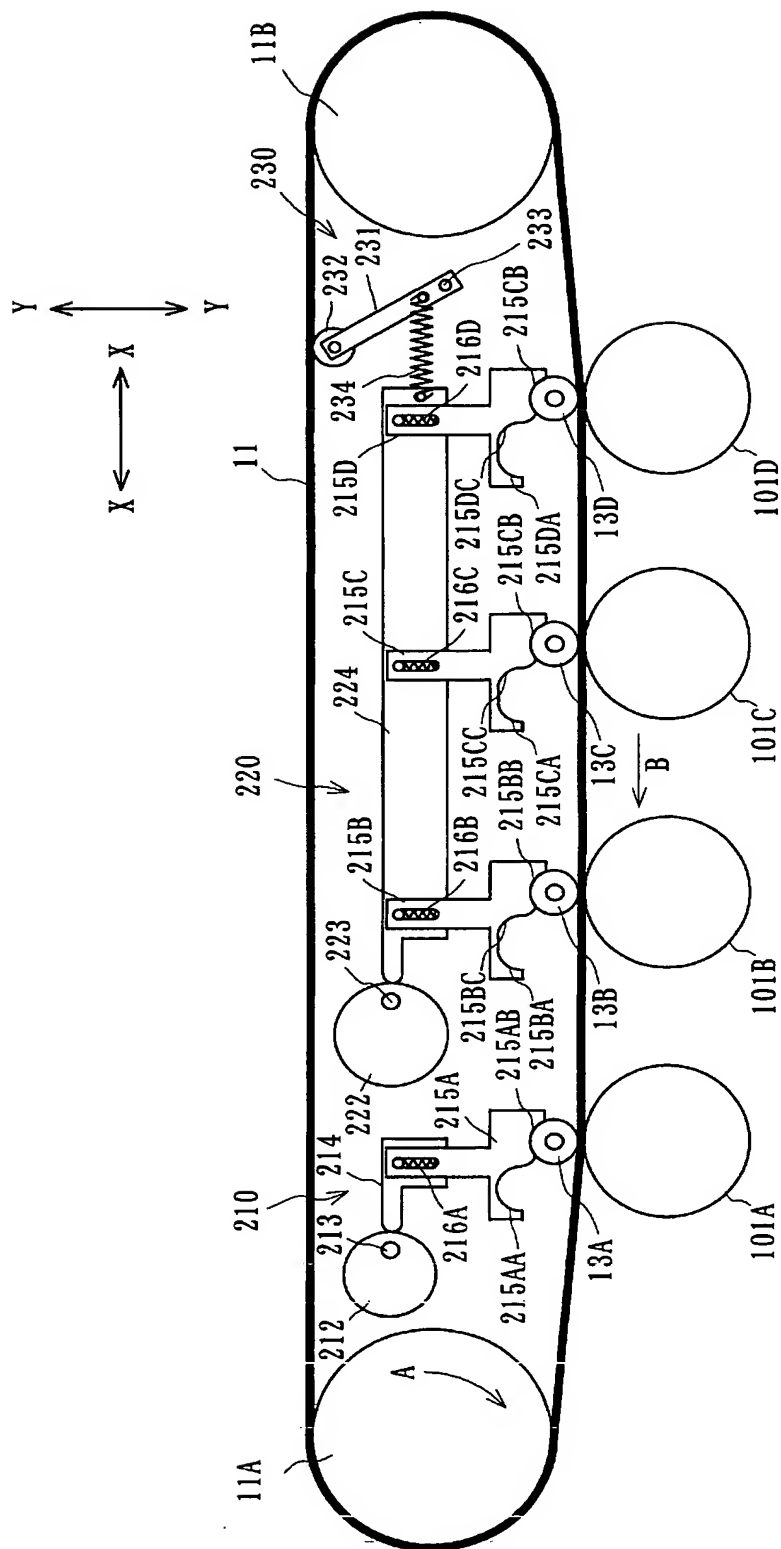
[図2]



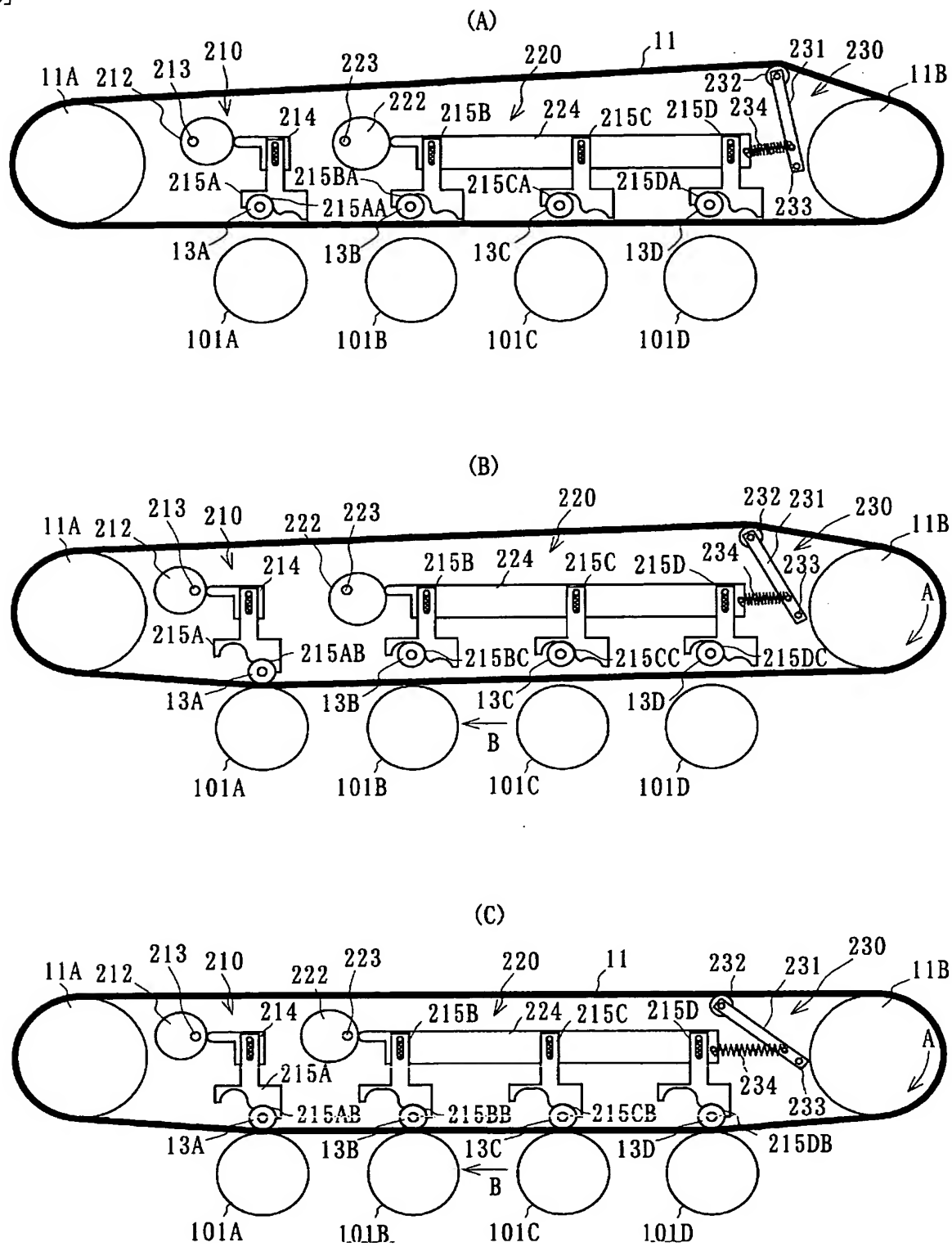
[図3]



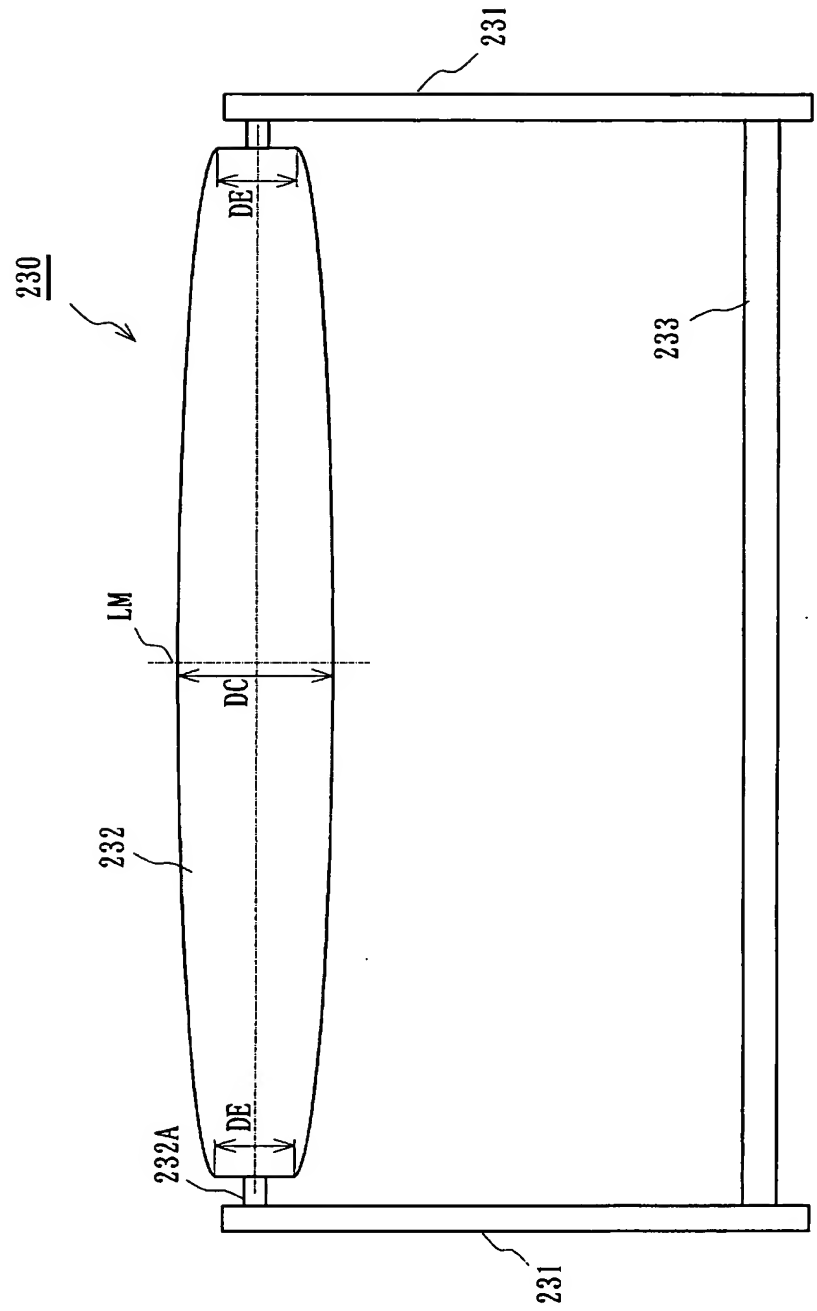
[図4]



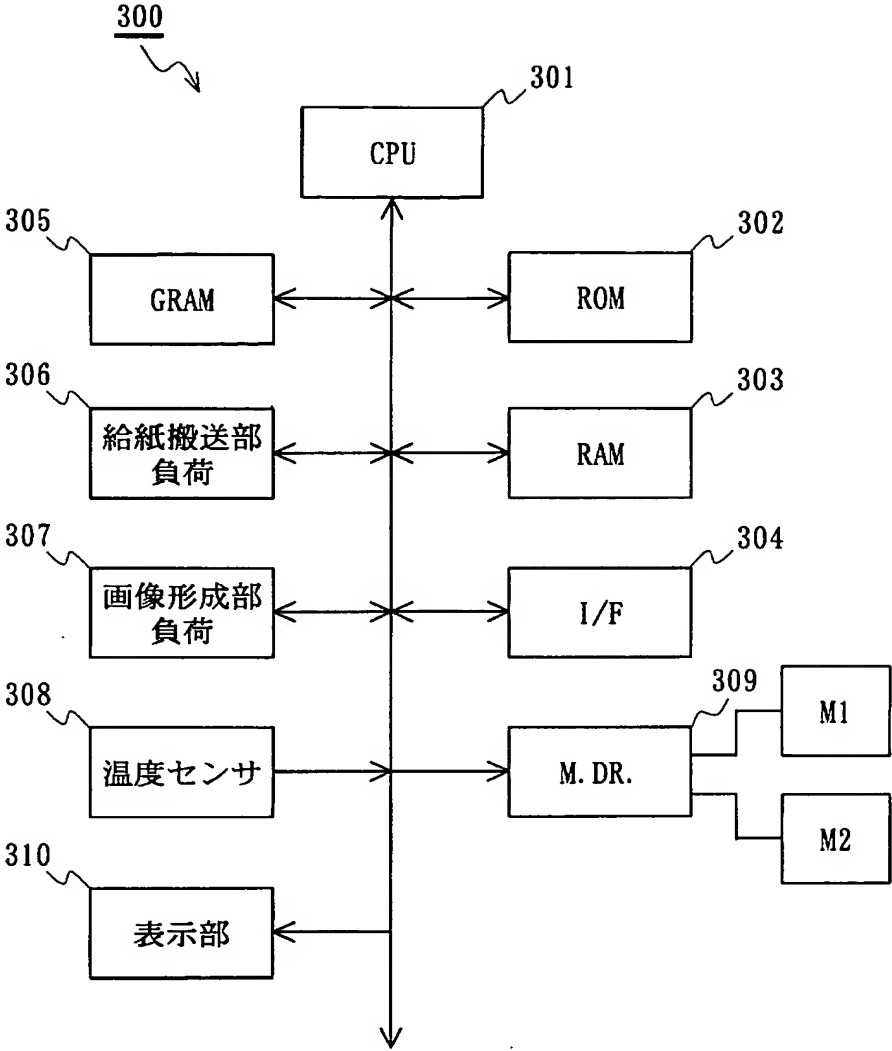
[図5]



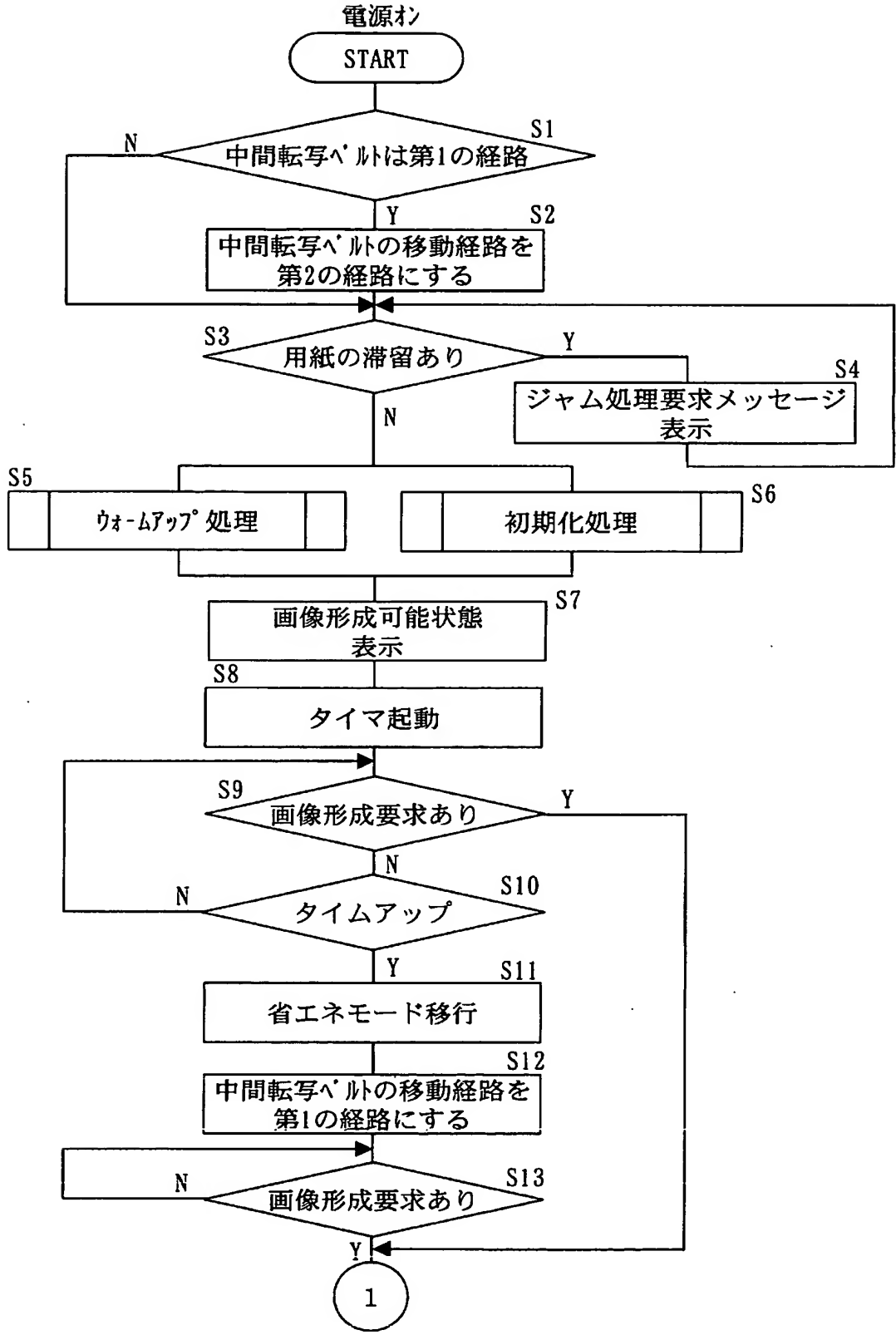
[図6]



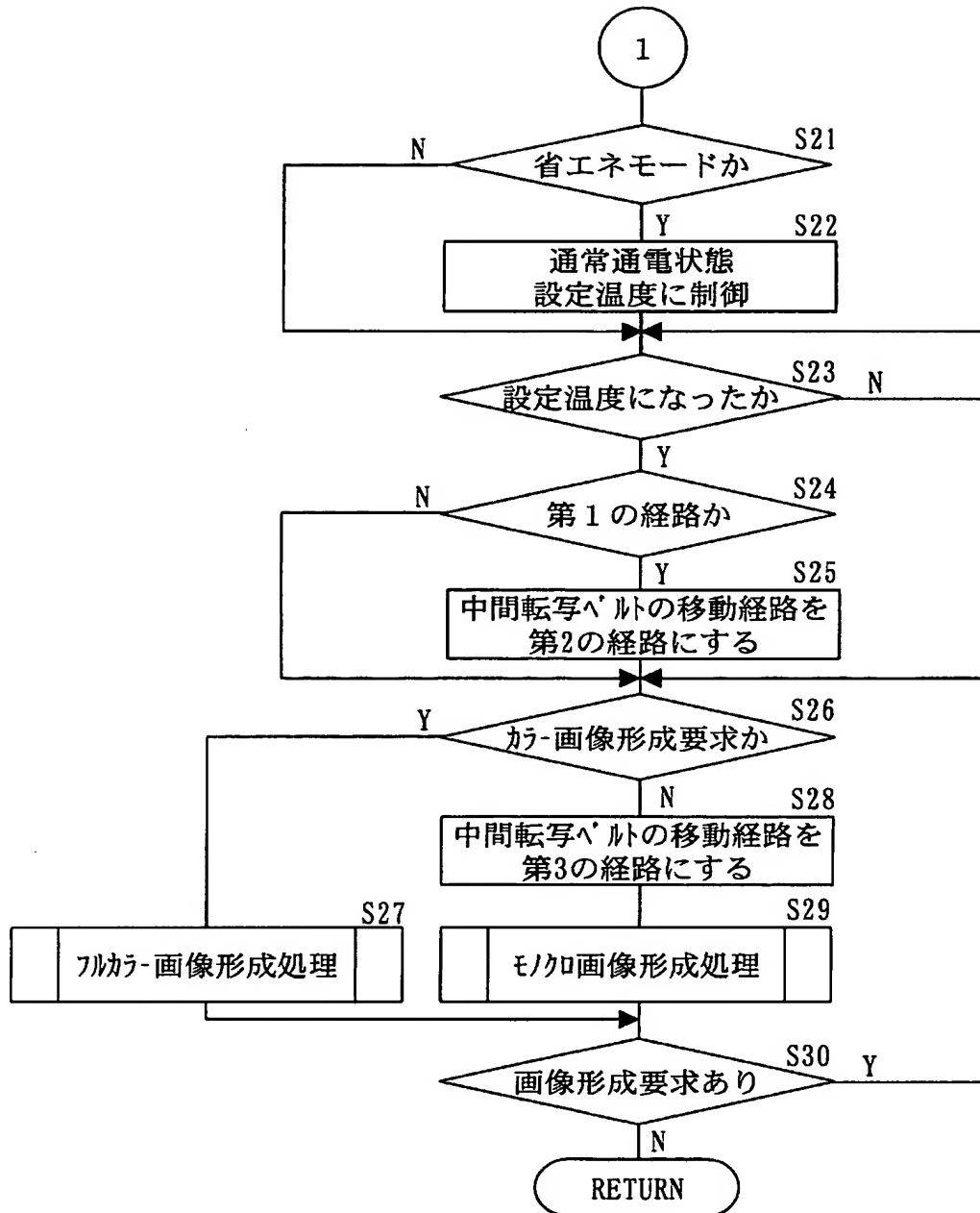
[図7]



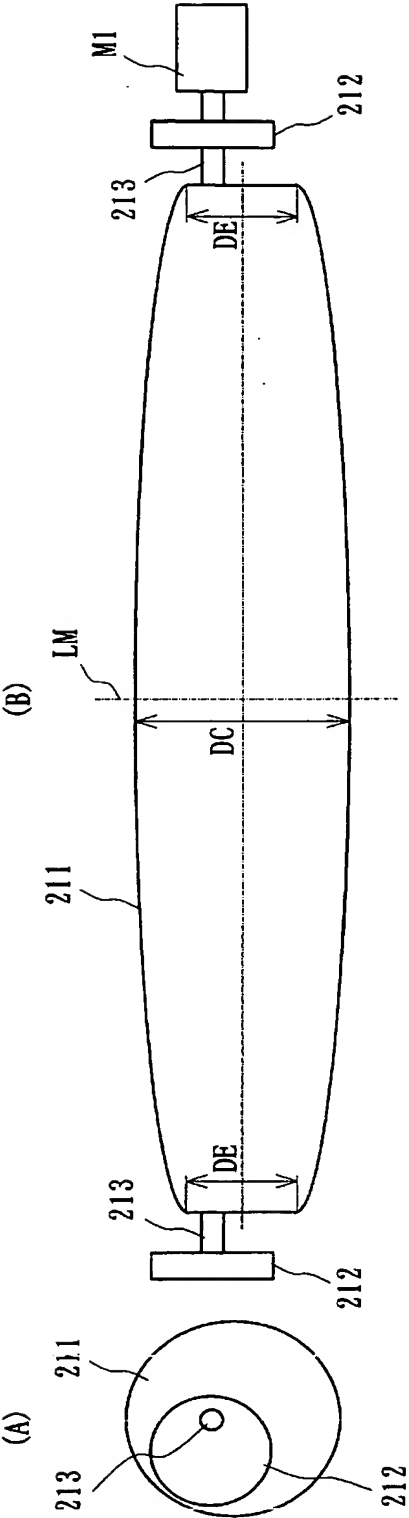
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014510

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G03G15/00, G03G15/01, G03G15/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G03G15/00, G03G15/01, G03G15/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-107847 A (Sharp Corp.), 09 April, 2003 (09.04.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 15-18 11-14, 19-26
Y	JP 2002-365928 A (Fujitsu Ltd.), 20 December, 2002 (20.12.02), Par. Nos. [0045], [0047] to [0053]; Figs. 9 to 11 (Family: none)	1-14, 21-26
Y	JP 9-138533 A (Tec Co., Ltd.), 27 May, 1997 (27.05.97), Full text; all drawings (Family: none)	19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 October, 2004 (18.10.04)Date of mailing of the international search report
09 November, 2004 (09.11.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014510

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-275985 A (Minolta Co., Ltd.), 06 October, 2000 (06.10.00), Par. No. [0017]; Fig. 4 (Family: none)	20
Y	JP 9-274355 A (Tec Co., Ltd.), 21 October, 1997 (21.10.97), Par. Nos. [0028], [0043]; all drawings (Family: none)	24
A	JP 7-333935 A (Hitachi, Ltd.), 22 December, 1995 (22.12.95), Par. Nos. [0048] to [0051]; Figs. 9, 10 (Family: none)	5-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G03G15/00
 Int. Cl⁷ G03G15/01
 Int. Cl⁷ G03G15/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G03G15/00
 Int. Cl⁷ G03G15/01
 Int. Cl⁷ G03G15/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1992-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-107847 A (シャープ株式会社) 2003.04.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4, 15-18
Y		11-14, 19-26
Y	JP 2002-365928 A (富士通株式会社) 2002.12.20, 段落【0045】【0047】-【0053】, 図面第9-11図 (ファミリーなし)	11-14, 21-26

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.10.2004

国際調査報告の発送日

09.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

島崎 純一

2C

9107

電話番号 03-3581-1101 内線 3220

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 9-138533 A (株式会社テック), 1997. 05. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	19
Y	JP 2000-275985 A (ミノルタ株式会社), 2000. 10. 06, 段落【0017】, 図面第4図 (ファミリーなし)	20
Y	JP 9-274355 A (株式会社テック), 1997. 10. 21, 段落【0028】【0043】, 全図 (ファミリーなし)	24
A	JP 7-333935 A (株式会社日立製作所), 1995. 12. 22, 段落【0048】-【0051】, 図面第9, 10図 (ファミリーなし)	5-10